

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-058653

(43)Date of publication of application : 26.02.2002

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245  
A61B 5/11

(21)Application number : 2000-289547

(71)Applicant : NEMOTO ARATA

(22)Date of filing : 21.08.2000

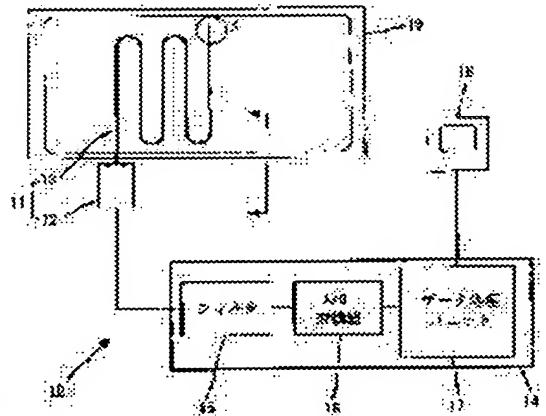
(72)Inventor : NEMOTO ARATA

## (54) DETECTING UNIT FOR ORGANISMIC SIGNALS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a detecting unit for organismic signals, which has a pressure detecting means to detect organismic vibration of a subject and a signal processing means to extract organismic signals such as pulse signals, breath signals, etc., from signals outputted from the pressure detecting means.

**SOLUTION:** This detecting unit for signals is equipped with a hollow tube comprising a flexible and elastic material and a pressure detecting means comprising a micro-differential pressure variation sensor connected to the tube. Pulse signals and breath signals are detected by detecting vital micro-vibration generated by an organism transmitted to the pressure detecting means. That is, when pressure variation of organismic vibration is transmitted to the hollow tube, organismic signals can be detected. Thus organismic signals of a human body can be detected without touching the body by placing a means to detect variation of air pressure in the hollow tube under a bedding or a seat.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] It is biomedical-signal detection equipment which is a biomedical-signal measuring device equipped with a pressure detection means detect a test subject's living body vibration, and a signal-processing means extract biomedical signals, such as a heartbeat signal and a respiratory signal, from the output signal of this pressure detection means, and is characterized by for said pressure detection means to consist of a tube in the air which consists of the quality of the material which has flexibility and elasticity, and a fine differential-pressure sensor connected to this tube.

[Claim 2] Said fine differential pressure sensor is biomedical signal detection equipment according to claim 1 characterized by being a capacitor microphone for low frequency.

[Claim 3] Biomedical signal detection equipment according to claim 1 characterized by inserting a flexible core wire in the centrum of said tube, and growing into it.

[Claim 4] Biomedical signal detection equipment according to claim 1 characterized by detecting a biomedical signal where the near tube edge to which the fine differential pressure sensor is not connected is opened wide.

[Claim 5] Biomedical signal detection equipment according to claim 1 characterized by detecting a biomedical signal where the near tube edge to which the fine differential pressure sensor is not connected is closed.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It is related with the biomedical signal detection equipment which detects biomedical signals, such as a heartbeat or breathing, without giving displeasure to the body, without attaching a direct sensor in the body.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the inspection or the diagnosis in medicine, the approach of attaching a detector in a patient directly and measuring biomedical signals, such as a heartbeat or breathing, is usually performed. If a detector is directly attached in a patient's body, in order to give a patient a mental feeling of oppression, when a natural measurement result is not obtained in many cases and it carries out long duration wearing of the detector, it will become pain for a patient. Moreover, since it needs to equip with the detector and natural sleep of a patient will be checked while the patient is sleeping if biomedical signal information, such as a heartbeat of the patient under sleep or breathing, tends to come to hand, there is a possibility that the measurement data of an original condition may not be obtained. Furthermore, it is difficult for a patient to measure continuously with pain every day.

[0003] On the other hand, if it becomes possible to detect continuously biomedical signals, such as a heartbeat of the car operators under the operator under everyday labor activity, or operation etc., or breathing, it will come to be able to carry out things and will become the thing for which the accident of everyday health condition or the sudden body is got to know and which produces high utility value also from the field of the health care, or the field of safety. That is, supposing it memorizes daily health condition continuously and an accident and abnormalities are accepted, the directions which stop the termination of activities, such as an operator, a car operator, etc. under labor, and operation of a car can be issued, and reservation of the health care or insurance can be aimed at.

[0004] Thus, if it is possible to detect biomedical signals, such as a heartbeat or breathing, without applying a burden to the body, for elderly people, it will become the means which prevents the occurrence of a motor vehicle accident by becoming possible to grasp everyday health condition easily, and always being able to grasp an inpatient's condition of disease in a medical-examination facility, and getting to know the body accident of the operator of a car immediately.

[0005] As an approach of detecting a biomedical signal, without applying a burden to the body, although the sensor section is attached in the body, the patient monitoring equipment which lessens the load concerning the body and makes a limit of a physical activity the minimum is proposed by JP,9-72310,A. The detection means in this application equips the bodies, such as a wrist, an ankle, a finger, and an arm, with the sensor section made into the small light weight using a band, makes wiring unnecessary by transmitting a signal on radio, and mitigates the load concerning the body. Moreover, light is irradiated at the body and the approach of measuring a heart rate by detecting that reflected light or transmitted light is proposed in JP,7-88092,A, and according to this approach, it can carry out to the body by no contacting completely.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach proposed by JP,9-72310,A, even if small, the detection means is attached in the body, and the displeasure by having equipped with the extraneous article is not canceled, and it becomes the hindrance of sleep in sleeping especially. On the other hand, although it becomes unnecessary for the approach proposed by JP,7-88092,A to equip the body with a detection means, when light can be irradiated during sleep, it has a possibility of barring sleep and has the trouble that cost starts further.

[0007] It aims at offering the biomedical signal detection equipment which this invention can manufacture cheaply possible [ detecting biomedical signals, such as a heartbeat or breathing, without attaching instruments, such as a detector, in the direct body in view of the above trouble ].

[0008]

[Means for Solving the Problem] The 1st invention is a biomedical-signal measuring device equipped with a pressure detection means to detect a test subject's living body vibration, and a signal-processing means to extract biomedical signals, such as a heartbeat signal and a respiratory signal, from the output signal of this pressure detection means, and said pressure detection means is characterized by to consist of a tube in the air which consists of the quality of the material which has flexibility and elasticity, and a fine differential-pressure sensor connected to this tube.

[0009] The 2nd invention is the biomedical signal measuring device of the 1st invention, and said fine differential pressure sensor is characterized by being a capacitor microphone for low frequency.

[0010] The 3rd invention is the biomedical signal measuring device of the 1st invention, and is characterized by inserting a flexible core wire in the centrum of said tube, and growing into it.

[0011] The 4th invention is the biomedical signal measuring device of the 1st invention, and is characterized by detecting a biomedical signal, where the near tube edge to which the fine differential pressure sensor is not connected is opened wide.

[0012] The 5th invention is the biomedical signal measuring device of the 1st invention, and is characterized by detecting a biomedical signal, where the near tube edge to which the fine differential pressure sensor is not connected is closed.

[0013]

[Function] The biomedical signal measuring device of this invention is equipped with the pressure variation detection means which consists of a tube in the air which consists of the quality of the material which has flexibility and elasticity, and a fine differential pressure change sensor connected to this tube, and detects a heartbeat signal and a respiratory signal by detecting a minute living body vibration which the living body transmitted to this pressure detection means generates. That is, a biomedical signal is detectable if the pressure variation of living body vibration is transmitted to a tube in the air. Then, the biomedical signal of the body is detectable on the body no contacting by arranging a means to detect change of the air pressure in a hollow tube under bedding and the seat which sits down.

[0014] Moreover, since the capacitor microphone for low frequency is used as a fine differential pressure sensor, the minute pressure variation of a low frequency field is detected certainly. By inserting a core wire in the centrum of a tube and adjusting the volume of a centrum, the speed of response of the pressure detection means using a hollow tube can adjust a speed of response appropriately.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The example of this invention is explained with drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the outline of the biomedical signal detection equipment of this example, and it indicates drawing 2 that it is also in a sectional view about a pressure detection means, and drawing 3 indicates that it is also in a sectional view about the pressure detection means in the case of the 2nd example, and drawing 4 shows structural drawing of a capacitor microphone used for a pressure detection means, and shows the graph of an output to drawing 5.

[0016] The pressure detection means 11 consists of the fine differential pressure sensor 12 and the pressure detection tube 13, and is arranged on a berth 19. He is trying to take the large range on the bedding which can carry out pressure detection by turning up a tube several times, as shown in drawing 1.

[0017] As shown in drawing 2, the pressure detection tube 13 is arranged on the hard sheet 22 with which it was covered on the berth, and it is covered with the filler sheet 21 and bedding (bedding) 20 which have elasticity on it, and a test subject lies on bedding 20.

[0018] Although the fine differential pressure sensor 12 is a sensor which detects fluctuation of a minute pressure and the capacitor microphone 30 for low frequency is used for it by this example, it is not restricted to this and should just have suitable resolving power and a suitable dynamic range.

[0019] The capacitor microphone 30 for low frequency used as a fine differential pressure sensor 12 by this example The casing 39 formed in \*\*\*\*\*, such as a cylinder with which it has opening 31 at the end, and the other end was sealed as shown in drawing 4, and an rectangular pipe, The screen 32 which is the pressure receiving side arranged in the direction of the direction, i.e., the back, which keeps away from opening 31 in casing 39 in order, A screen 32 is countered and it is prepared. The counterelectrode 33 parallel to a screen 32, Have an FET transistor etc. and it has the amplifying circuit 34 where one lead terminal is \*\*\*\*(ed) by the counterelectrode 33.

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline of the biomedical signal detection equipment of this example.

[Drawing 2] It is the sectional view seen from [ of drawing 1 which shows the arrangement situation of a pressure detection means ] the arrow head.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the condition of having loaded the pressure detection means with the core wire.

[Drawing 4] It is an explanatory view explaining the structure of the capacitor microphone used for a pressure detection means.

[Drawing 5] It is the graph which shows an output.

## [Description of Notations]

10 Biomedical Signal Detection Equipment

11 Pressure Detection Means

12 Fine Differential Pressure Sensor

13 Pressure Detection Tube

14 Control Unit

15 Frequency Filter

16 A/D Converter

17 Data Processing Unit

18 Display

19 Berth

20 Bedding

21 Filler Sheet

22 Hard Sheet

23 Core Material

30 Capacitor Microphone for Low Frequency

31 Opening

32 Screen

33 Counterelectrode

34 Amplifying Circuit

35 Partition Wall

36 Through-hole

37 Chamber

38 Curtain

39 Casing

---

[Translation done.]

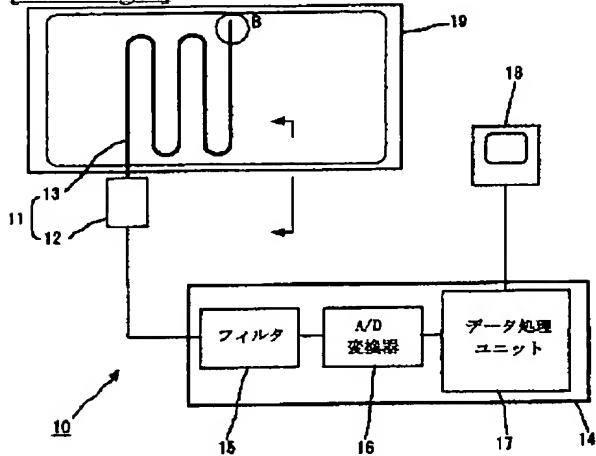
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

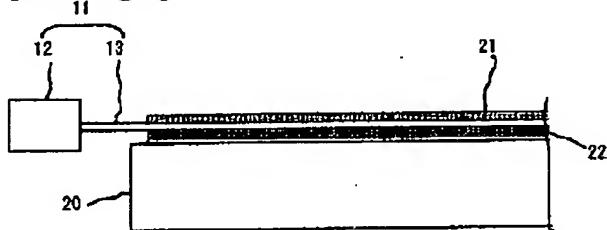
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

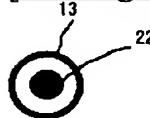
## [Drawing 1]



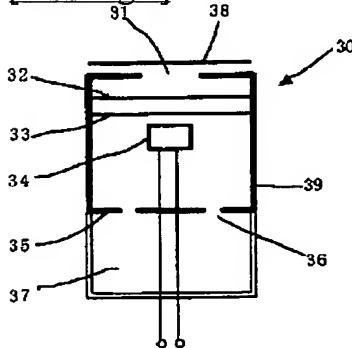
## [Drawing 2]



## [Drawing 3]

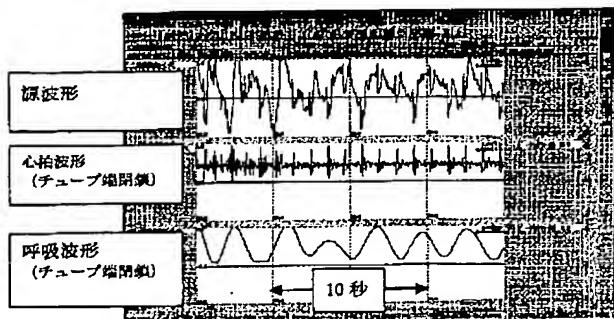


## [Drawing 4]



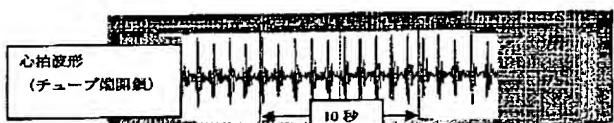
## [Drawing 5]

(a)



## [Drawing 5]

(b)



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-58653

(P2002-58653A)

(43)公開日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 61 B 5/0245  
5/11

識別記号

F I

A 61 B 5/02  
5/10

テ-マ-ト- (参考)

3 2 1 C 4 C 0 1 7  
3 1 0 A 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-289547(P2000-289547)

(22)出願日 平成12年8月21日 (2000.8.21)

(71)出願人 597109070

根本 新

千葉県柏市豊四季703番地の28

(72)発明者 根本 新

千葉県柏市豊四季703番地の28

F ターム(参考) 4C017 AA02 AA14 AC30 BC01 BC07

FF30

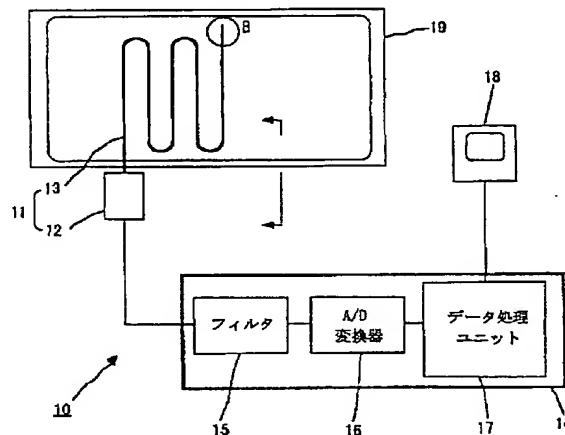
4C038 VA04 VA11 VB01 VC20

(54)【発明の名称】 生体信号検出装置

(57)【要約】

【目的】被験者の生体振動を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段の出力信号から心拍信号や呼吸信号等の生体信号を抽出する信号処理手段とを備える生体信号測定装置であって、前記圧力検出手段は、可撓性および弾性を有する材質からなる中空のチューブと、このチューブに接続された微差圧センサとかなることを特徴とする生体信号検出装置。

【解決手段】本生体信号測定装置は、可撓性および弾性を有する材質からなる中空のチューブと、このチューブに接続された微差圧変化センサとかなる圧力変化検出手段を備えており、この圧力検出手段に伝達された生体の発生する微小な生体振動を検出することにより、心拍信号や呼吸信号を検出する。すなわち、生体振動の圧力変化が中空のチューブに伝達されれば、生体信号を検出することができる。そこで、寝具の下や着座する座席の下に中空チューブ内の空気圧力の変化を検出する手段を配置することで、人体に無接触に人体の生体信号を検出することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被験者の生体振動を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段の出力信号から心拍信号や呼吸信号等の生体信号を抽出する信号処理手段とを備える生体信号測定装置であって、前記圧力検出手段は、可撓性および弾性を有する材質からなる中空のチューブと、このチューブに接続された微差圧センサとからなることを特徴とする生体信号検出装置。

【請求項2】 前記微差圧センサは、低周波用コンデンサマイクロフォンであることを特徴とする請求項1に記載の生体信号検出装置。

【請求項3】 前記チューブの中空部に可撓性の芯線を挿入して成ることを特徴とする請求項1に記載の生体信号検出装置。

【請求項4】 微差圧センサが接続されていない側のチューブ端部を開放した状態で生体信号を検出することを特徴とする請求項1に記載の生体信号検出装置。

【請求項5】 微差圧センサが接続されていない側のチューブ端部を閉じた状態で生体信号を検出することを特徴とする請求項1に記載の生体信号検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 人体に直接センサを取り付けることなく、かつ人体に不快感を与えない心拍あるいは呼吸等の生体信号を検出する生体信号検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 医療における検査もしくは診断において、患者に直接に検出器を取付けて心拍あるいは呼吸等の生体信号を測定する方法が通常行われている。患者の人体に直接に検出器を取り付けると、患者に心理的な圧迫感を与えるため自然な測定結果が得られないことが多く、検出器を長時間装着する場合などは患者にとって苦痛となる。また睡眠中の患者の心拍あるいは呼吸等の生体信号情報を入手しようとすると、患者が眠っている間ずっと検出器を装着している必要があり、患者の自然な睡眠が阻害されるので、本来の状態の測定データが得られないおそれがある。さらに、患者には苦痛とともに、毎日、連続的に測定することは困難である。

【0003】 一方、日常の労働作業中の作業者あるいは運転中などの車両運転者の心拍あるいは呼吸等の生体信号を連続的に検出することが可能になれば、日常の健康状態や突然の身体の異変を知ることできるようになり、健康管理の面や安全性の面からも高い利用価値を生み出すものとなる。即ち、毎日の健康状態を連続して記憶しておき、もし異変や異常が認められるならば、労働中の作業者や車両運転者などの作業の中止や車両の運転を中止させる指示を出して健康管理や安全の確保を図ることができる。

【0004】 このように、心拍あるいは呼吸等の生体信号を人体に負担をかけることなく検出することが可能で

10

20

30

40

50

あれば、高齢者にとっては日常の健康状態を容易に把握することが可能となり、診療施設では入院患者の病状を常に把握することができ、また車両の運転者の身体異変を直ちに知ることにより車両事故の発生を未然に防ぐ手段となる。

【0005】 生体信号を人体に負担をかけずに検出する方法として、センサ部を身体に取付けるが、身体にかかる負荷を少なくして身体的活動の制限を最小限にする患者モニタ装置が特開平9-72310号で提案されている。この出願における検出手段は、小型軽量にしたセンサ部をバンドを用いて手首、足首、指、腕等の身体に装着し、無線で信号を伝達することで配線を不要にし、身体にかかる負荷を軽減するものである。また、光を身体に照射し、その反射光もしくは透過光を検出することによって心拍数を測定する方法が特開平7-88092号において提案されており、この方法によれば完全に身体に無接触で行うことができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平9-72310号で提案されている方法では、小型ではあっても身体に検出手段を取付けており、余分なものを装着していることによる不快感が解消されることはなく、特に就寝中では睡眠の妨げとなる。一方、特開平7-88092号で提案されている方法は、身体に検出手段を装着する必要はなくなるが、睡眠中に光を照射されると睡眠を妨げる恐れがあり、さらにコストがかかるという問題点がある。

【0007】 本発明は以上の問題点に鑑み、直接人体に検出器などの器具を取付けることなく心拍あるいは呼吸等の生体信号を検出することが可能であり、かつ安価に製作することができる生体信号検出装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、被験者の生体振動を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段の出力信号から心拍信号や呼吸信号等の生体信号を抽出する信号処理手段とを備える生体信号測定装置であって、前記圧力検出手段は、可撓性および弾性を有する材質からなる中空のチューブと、このチューブに接続された微差圧センサとからなることを特徴とする。

【0009】 第2の発明は、第1の発明の生体信号測定装置であって、前記微差圧センサは、低周波用コンデンサマイクロフォンであることを特徴とする。

【0010】 第3の発明は、第1の発明の生体信号測定装置であって、前記チューブの中空部に可撓性の芯線を挿入して成ることを特徴とする。

【0011】 第4の発明は、第1の発明の生体信号測定装置であって、微差圧センサが接続されていない側のチューブ端部を開放した状態で生体信号を検出することを特徴とする。

【0012】第5の発明は、第1の発明の生体信号測定装置であって、微差圧センサが接続されていない側のチューブ端部を閉じた状態で生体信号を検出することを特徴とする。

【0013】

【作用】本発明の生体信号測定装置は、可撓性および弹性を有する材質からなる中空のチューブと、このチューブに接続された微差圧変化センサとからなる圧力変化検出手段を備えており、この圧力検出手段に伝達された生体の発生する微小な生体振動を検出することにより、心拍信号や呼吸信号を検出する。すなわち、生体振動の圧力変化が中空のチューブに伝達されれば、生体信号を検出することができる。そこで、寝具の下や着座する座席の下に中空チューブ内の空気圧力の変化を検出する手段を配置することで、人体に無接触に人体の生体信号を検出することができる。

【0014】また、微差圧センサとして低周波用コンデンサマイクロフォンを使用するので、低周波領域の微小な圧力変化を確実に検出する。中空チューブを用いた圧力検出手段の応答速度はチューブの中空部に芯線を挿入して中空部の容積を調節することにより、応答速度を適切に調節することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図をもって説明する。図1は本実施例の生体信号検出装置の概要を示すプロック図であり、図2に圧力検出手段を断面図でもって示し、図3は第2の実施例の場合の圧力検出手段を断面図でもって示し、図4は圧力検出手段に用いるコンデンサマイクロフォンの構造図を示し、図5に出力結果のグラフを示す。

【0016】圧力検出手段11は微差圧センサ12と圧力検出チューブ13とから成り、寝台19上に配置される。図1に示すようにチューブを数回折り返すことによって圧力検出することが可能な寝具上の範囲を広くとるようにしている。

【0017】図2に示すように圧力検出チューブ13は寝台上に敷かれた硬質シート22の上に配置され、その上に弹性を有するクッションシート21および寝具(ふとん)20が敷かれており、寝具20の上には被験者が横臥する。

【0018】微差圧センサ12は、微小な圧力の変動を検出するセンサであり、本実施例では、低周波用コンデンサマイクロホン30を用いているが、これに限るものではなく適切な分解能とダイナミックレンジを有するものであればよい。

【0019】本実施例で微差圧センサ12として用いる低周波用コンデンサマイクロフォン30は、図4に示すように、一端に開口31を有し、他端が密閉された円筒、角筒等の略筒状に形成されたケーシング39と、ケーシング39内において開口31から遠ざかる方向即ち

奥への方向に順に配設された受圧面であるスクリーン32と、スクリーン32に対向して設けられ、スクリーン32に平行な対向電極33と、FETトランジスタ等を有し、一方のリード端子が対向電極33に接続されている増幅回路34とを備え、ケーシング39の後端即ち開口31と反対側の閉塞されているケーシング39端に、通孔36を有する区画壁35により形成された後方チャンバー37を備えている。また、ケーシング39外において、開口31に対向してカーテン38が設けられている。

【0020】低周波用コンデンサマイクロフォン30の動作について説明する。低周波用コンデンサマイクロフォン30は、外気に振動が発生した場合、その振動が開口31からケーシング39内に伝達されてスクリーン(受圧面)32が撓み変形し、スクリーン32と対向電極33との間の距離が微小に変動し、その静電容量が変化する。この静電容量の変化を増幅回路34で検出し、増幅して検出信号を出力することによって、微小な圧力の変動を検出する。低周波用コンデンサマイクロフォン30は一般的の音響用マイクロフォンと異なり、後方チャンバー37を設けてあり、この後方チャンバー37の容積を変えると検出される圧力変動の周波数特性が変化する。本実施例に用いている低周波用コンデンサマイクロフォン30は低周波領域の感度が高まるように後方チャンバー37の容積が調整されている。なお、カーテン38は、外部の風等による影響を抑制するために設けられている。

【0021】本実施例で使用した低周波コンデンサマイクロフォン30は、一般的の音響用マイクロフォンが低周波領域に対して配慮されていないのに引き替え、受圧面の後方にチャンバーを設けることによって低周波領域の特性を大幅に向上させたものであり、圧力検出チューブ内の微小圧力変動を検出するのに好適なものである。また、微小差を圧を計測するのに優れており、0.2Paの分解能と約50Paのダイナミックレンジを有し、通常使用されるセラミックを利用した微差圧センサと比較して数倍の性能を持つものであり、生体信号が体表面に通して圧力検出チューブ13に加えた微小な圧力を検出するのに好適なものである。また周波数特性は0.1Hz～10Hzの間でほぼ平坦な出力値を示し、心拍および呼吸数等の生体信号を検出するのに適している。

【0022】圧力検出チューブ13は、生体信号の圧力変動範囲に対応して内部の圧力が変動するように適度の弾力を有するものを使用する。また圧力変化を適切な応答速度で微差圧センサ12に伝達するためにチューブの中空部の容積を適切に選ぶ必要がある。圧力検出チューブ13が適度な弾性と中空部容積を同時に満足できない場合には、図3に示すように圧力検出チューブ13の中空部に芯線23を装填し、中空部の容積を適切にすることができる。この芯線23は弹性を有する材料で形成す

ることが望ましい。

【0023】一方、圧力検出チューブ13の端部の処理によっては、検出する周波数特性に違いがあることが実験の結果判明した。圧力検出チューブ13の端部B(微差圧センサ12が接続されている側とは反対の端部)を開放にする場合は、1Hz以下の周波数成分が検出されにくく、閉じておく場合には、1Hz以上の周波数成分が検出されにくい。

【0024】ところで、心拍信号は1Hz～10Hzの周波数成分が多く含まれ、一方呼吸信号には0.1～0.5Hzの周波数成分が多く含まれる。そこで、心拍信号を検出する場合には、フィルタ15を5Hz～10Hzに設定し、さらに圧力検出チューブ13の端部Bを開放することによって呼吸による圧力変動を排除する効果がさらに高まる。

【0025】一方、呼吸信号を検出する場合には、フィルタ15を0.1～0.5Hzに設定し、さらに圧力検出チューブ13の端部Bは閉じることによって心拍による圧力変動を排除する。

【0026】上記の条件で、本実施例の生体信号検出装置10を用いて心拍信号および呼吸信号を検出した結果を図5に示す。

【0027】圧力検出手段11によって検出された生体振動のデータは制御装置14のフィルタ15を通して所定範囲の周波数成分にした後にA/D変換器16によってデジタル化され、データ処理ユニット17に送られる。

【0028】データ処理ユニットでは、連続して送られてくるデータを記憶保存するとともに、これらのデータから被験者の健康状態を分析し、異常もしくは異変が発生すれば、警告を出す。また、これらの生体信号のデータおよび分析結果は表示装置18に表示され、生体信号の変化の様子を観察することができる。

【0029】図5に本実施例の生体信号測定装置10で心拍信号および呼吸信号を検出した結果を示すグラフであり、(a)は圧力検出チューブ13の端部Bを閉鎖した場合の出力結果を示し、(b)は、圧力検出チューブ13の端部Bを開放にした場合の心拍信号のみの出力結果を示す。心拍信号波形は、図5(b)の出力結果の方が出力レベル及びS/Nとも良く、心拍信号の測定には圧力検出チューブ13の端部Bを開放した方が適切であることを示している。

【0030】本実施例では圧力検出手段11を1個のみ制御装置に接続した例で説明したが、複数個接続し、同時に心拍信号や呼吸信号等の複数の生体信号を検出するようにしてもよい。

【0030】また、本実施例では横臥した被験者の生体信号を測定する場合について説明したが、着座姿勢で作

業中の作業者や車両運転者の場合に着座した座席にこの圧力検出手段を配置することによって被験者の生体信号を検出することができる。

【0031】

【発明の効果】本発明の生体信号検出装置は、心拍信号や呼吸信号等の生体信号を検出するための検出器を被験者の身体に直接取り付ける必要がないため、被験者に苦痛もしくは不快感を与えることがなく、かつ連続して生体信号を検出することができる。

【0032】そのため、睡眠中の患者の健康状態、高齢者の日常の健康状態、あるいは運転者の突然の体調の変化などを連続的に監視することが可能となり、健康管理の面や安全管理の面で多大な効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の生体信号検出装置の概要を示すブロック図である。

【図2】圧力検出手段の配置状況を示す図1の矢印方向から見た断面図である。

【図3】圧力検出手段に芯線を装填した状態を示す断面図である。

【図4】圧力検出手段に用いるコンデンサマイクロポンの構造を説明する説明図である

【図5】出力結果を示すグラフである。

【符号の説明】

10 生体信号検出装置

11 圧力検出手段

12 微差圧センサ

13 圧力検出チューブ

14 制御装置

15 周波数フィルタ

16 A/D変換器

17 データ処理ユニット

18 表示装置

19 寝台

20 寝具

21 クッションシート

22 硬質シート

23 芯材

30 低周波用コンデンサマイクロポン

31 開口

32 スクリーン

33 対向電極

34 増幅回路

35 区画壁

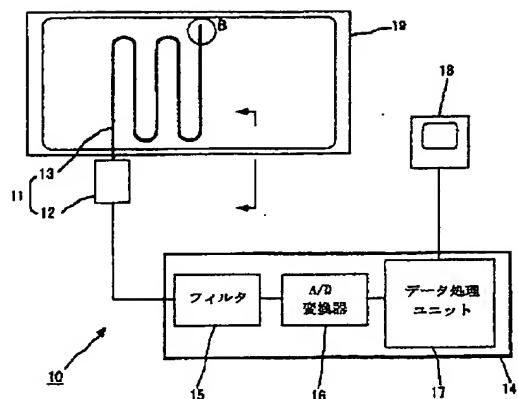
36 通孔

37 チャンバー

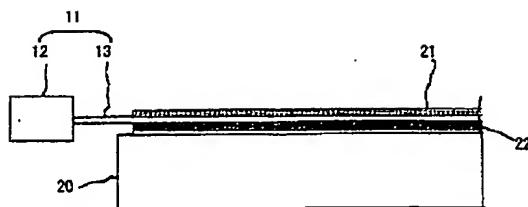
38 カーテン

39 ケーシング

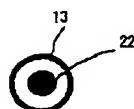
【図1】



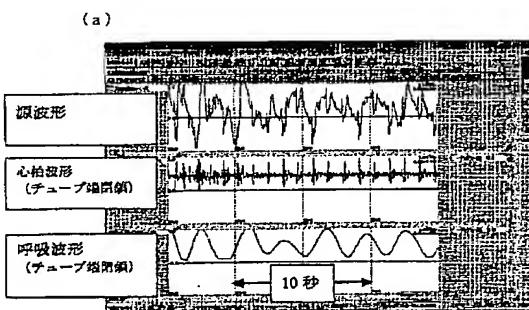
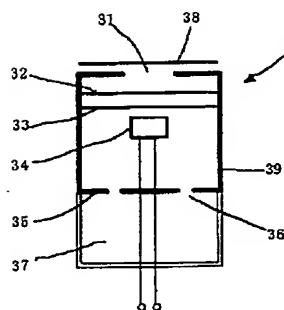
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年11月1日(2000. 11. 1.)

1)

【手続補正1】

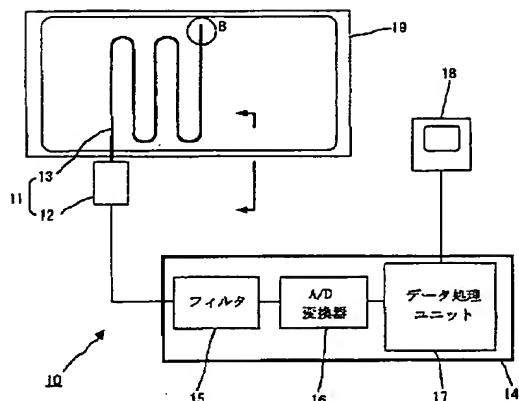
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

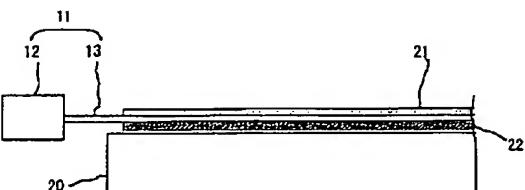
【補正方法】変更

【補正内容】

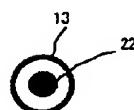
【図1】



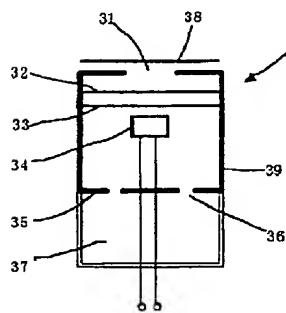
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

